

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001124529
PUBLICATION DATE : 11-05-01

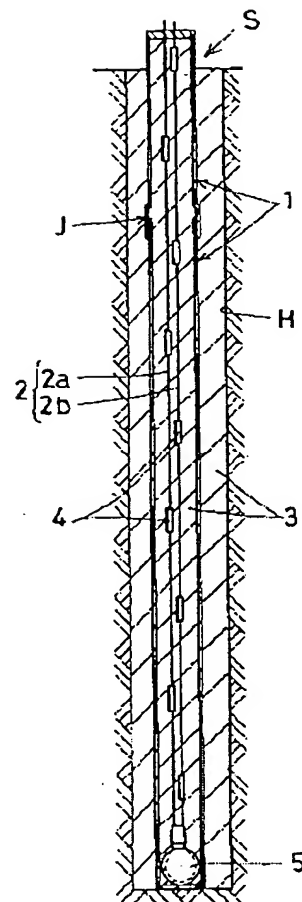
APPLICATION DATE : 25-10-99
APPLICATION NUMBER : 11302183

APPLICANT : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD;

INVENTOR : SATO KOJI;

INT.CL. : G01B 11/16 E02D 1/00 G01C 15/00
G01D 21/00 G01V 8/16

TITLE : STRAIN AND DISPLACEMENT
SENSOR UTILIZING OPTICAL FIBER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a strain and displacement sensor utilizing optical fibers, which is easy in assembling and installation, superior in handleability, is hardly subjected to the length restriction, and stable in performance.

SOLUTION: An object under monitoring such as ground is bored, a pipe 1 is inserted in the bore down to a desired depth for observation, a U-shape folded optical fiber cable 2 is inserted in the pipe 1, a coagulant 3 such as concrete is poured into it to integrate the optical fiber cable 2 with the pipe 1, and the strain occurring in optical fibers of the cable is measured. Cleats 4 are preferably provided in the pipe 1 for fixing the optical fiber cable 2 to the cleats, and a weight 5 is preferably attached to the fold back point of the cable 2, so that the cable 2 can be inserted smoothly in the pipe 1 owing to the natural fall of the weight.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

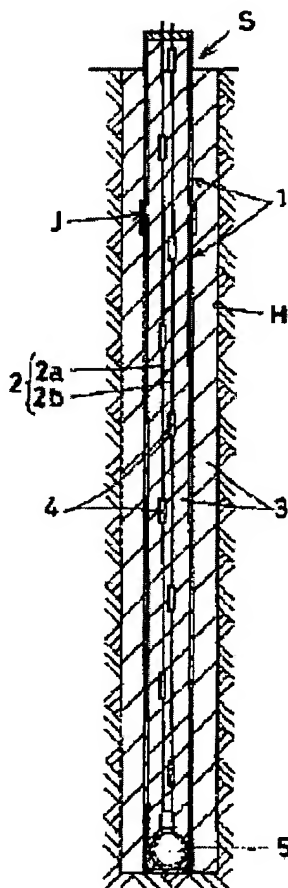
STRAIN AND DISPLACEMENT SENSOR UTILIZING OPTICAL FIBER

Patent number: JP2001124529
Publication date: 2001-05-11
Inventor: KAWAMURA TAKESHI; FUJIEDA TAKASHI; SATO KOJI
Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES
Classification:
- international: **E02D1/00; G01B11/16; G01V8/16; E02D1/00; G01B11/16; G01V8/12; (IPC1-7): G01B11/16; E02D1/00; G01V8/16**
- european:
Application number: JP19990302183 19991025
Priority number(s): JP19990302183 19991025

Report a data error here

Abstract of JP2001124529

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a strain and displacement sensor utilizing optical fibers, which is easy in assembling and installation, superior in handleability, is hardly subjected to the length restriction, and stable in performance. **SOLUTION:** An object under monitoring such as ground is bored, a pipe 1 is inserted in the bore down to a desired depth for observation, a U-shape folded optical fiber cable 2 is inserted in the pipe 1, a coagulant 3 such as concrete is poured into it to integrate the optical fiber cable 2 with the pipe 1, and the strain occurring in optical fibers of the cable is measured. Cleats 4 are preferably provided in the pipe 1 for fixing the optical fiber cable 2 to the cleats, and a weight 5 is preferably attached to the fold back point of the cable 2, so that the cable 2 can be inserted smoothly in the pipe 1 owing to the natural fall of the weight.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 B 11/16		G 0 1 B 11/16	Z 2 D 0 4 3
E 0 2 D 1/00		E 0 2 D 1/00	2 F 0 6 5
G 0 1 C 15/00		G 0 1 C 15/00	Z 2 F 0 7 6
G 0 1 D 21/00		G 0 1 D 21/00	D
G 0 1 V 8/16		G 0 1 V 9/04	F
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-302183

(22) 出願日 平成11年10月25日 (1999.10.25)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 川村 武司

大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社大阪本社内

(72) 発明者 藤枝 敬史

大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社大阪本社内

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

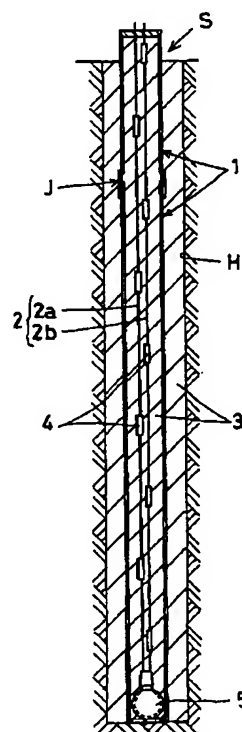
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ利用歪、変位センサ

(57) 【要約】

【課題】 組立、設置が容易で取扱い性にも優れ、長さ規制も受け難く、性能も安定した光ファイバ利用の歪、変位センサを提供する。

【解決手段】 地盤等の監視対象に穴をあけてその穴にパイプ1を観測したい深さまで挿入する。そして、そのパイプ1内にU字状に折り返した光ファイバケーブル2を挿入し、さらに、コンクリート等の凝固剤3を流し入れて光ファイバケーブル2をパイプ1と一体化させ、このケーブルの光ファイバに生じる歪を測定するようにした。パイプ1内にクリート4を設けてそのクリートに光ファイバケーブル2を固定すると好ましい。また、ケーブル2の折り返し点にウエイト5を取付けるとそのウエイトが自然落下する力でケーブル2をパイプ1内にスムーズに挿入することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 監視対象中に埋めるパイプ内に光ファイバを挿入し、その光ファイバをパイプ内に充填する凝固材を介してパイプに固定し、監視対象の歪、変位によるパイプの撓み、曲げによりパイプ内の光ファイバに引っ張り歪が生じるようにした光ファイバ利用歪、変位センサ。

【請求項2】 パイプ内に光ファイバの固定具を設け、その固定具に光ファイバの長手途中を固定した請求項1記載の光ファイバ利用歪、変位センサ。

【請求項3】 光ファイバを折り返してパイプ内に挿入し、この光ファイバの折り返し点に向かう行き部と折り返し点からの帰り部をパイプ内に千鳥配置にして設けた固定具に、行き部の固定点と帰り部の固定点が千鳥配置となるように固定した請求項1記載の光ファイバ利用歪、変位センサ。

【請求項4】 前記固定具として、並列配置の2つの巻芯に光ファイバを8の字状に巻付け、巻付け点の両側をクリップ部の溝に入れて挟持するクリートを用いた請求項2又は3記載の光ファイバ利用歪、変位センサ。

【請求項5】 光ファイバの折り返し点にウェイトを取付けた請求項3又は4記載の光ファイバ利用歪、変位センサ。

【請求項6】 前記ウェイトとして、パイプ内で転動するころ付きの滑車を用いた光ファイバ利用歪、変位センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ファイバを用いて地盤等の歪、変位と言った現象を検出する歪、変位センサに関する。

【0002】

【従来の技術】光ファイバを用いて地盤等の変位、歪を検出し、地すべり、崩落などの予知を行う方法は、これまでにも何例か提案されている。

【0003】その方法に用いられる従来のセンサには、ワイヤストランドの撚り溝に光ファイバを入れて固定したものなどがある。

【0004】また、別法として、パイプの外面に歪ゲージを貼り付け、そのゲージで歪を測定する方法もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ファイバ利用のセンサは、監視点に固定具を設置し、その固定具に光ファイバやワイヤストランドを固定したり、光ファイバにプレストレスを加えるために緊張金具を用いて張力を管理するなど現地作業を行う部分が多く、監視対象へのセンサの取付け、設置に多くの手間を要する。

【0006】また、ワイヤストランドの撚り溝に光ファイバを組込むセンサは製作に手間取るほか、ストランドの巻取りを慎重に行わないと光ファイバが断線するなど

の問題があつて取扱いにも気をつかう。さらに、取扱い性が悪いため長尺のセンサを製作するのも難しい。

【0007】一方、歪ゲージを用いたセンサは、スポットセンサであるので、監視領域が広い或いは長い場合、数多くのゲージと個々のゲージに接続するリード線及び測定器を必要とし、設置の手間だけでなくコスト面でも不利になる。

【0008】また、この方式のセンサは、歪ゲージをパイプの外面に貼り付ける必要があるので、パイプによる歪ゲージの保護がなされず、従って、ボーリング穴に挿入する場合には特に、歪ゲージを貼り付けた状態で穴に挿入せざるを得ないため、ゲージを損傷する可能性が高い。

【0009】この発明は、上記の不具合を無くすことを課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、この発明においては、監視対象中に埋めるパイプ内に光ファイバを挿入し、その光ファイバをパイプ内に充填する凝固材を介してパイプに固定し、監視対象の歪、変位によるパイプの撓み、曲げによりパイプ内の光ファイバに引っ張り歪が生じるようにしたセンサを提供する。

【0011】このセンサの好ましい形態を下に列挙する。

(1) パイプ内に光ファイバの固定具を設け、その固定具に光ファイバの長手途中を固定する。

(2) 光ファイバを折り返してパイプ内に挿入し、この光ファイバの折り返し点に向かう行き部と折り返し点からの帰り部をパイプ内に千鳥配置にして設けた固定具に、行き部の固定点と帰り部の固定点が千鳥配置となるように固定する。

(3) 固定具として、並列配置の2つの巻芯に光ファイバを8の字状に巻付け、巻付け点の両側をクリップ部の溝に入れて挟持するクリートを用いる。

(4) 光ファイバの折り返し点にウェイトを取付ける。

(5) ウェイトとして、パイプ内で転動するころ付きの滑車を用いる。

【0012】

【作用】この発明のセンサは、地盤等に穴をあけて観測したい深さまでパイプを挿入し、その後、パイプ内にU字状に折り返した光ファイバを垂らして入れ、パイプの周辺とパイプ内に凝固剤を流し込む方法で組立て、設置することができる。この方法を採用すると、光ファイバとパイプを別々にして取扱うことができ、取扱い中の光ファイバの断線、センサの長さ規制などの問題が起こらない。また、作業自体が単純で作業性にも優れる。

【0013】さらに、光ファイバがパイプによって外部から保護されるので、センサの機能を損なうこともない。

【0014】なお、パイプ内に入れる光ファイバは、その固定が不十分であると、時間をかけて徐々に引っ張り歪が加わるときに滑りを生じて歪が緩和され、検出感度の鈍化や検出不能の事態を招く。従って、パイプ内に固定具による固定点を設けて固定をより確実化することを奨める。

【0015】使用する固定具は、(3)で挙げたクリートが好ましい。このクリートは摩擦力を利用して光ファイバを引き止めるので、クリップ部による光ファイバの挟持をきつくする必要がなく、光ファイバを損傷させずに確実に引き止めることができる。

【0016】固定具は、出荷前に工場内で光ファイバに取付けておくことができる。これにより、現地での作業工数を減らし、また、固定具への光ファイバの巻付け張力を安定させることができ、品質管理も容易になる。巻付け張力がばらつくと固定の安定性が低下し、経時変化による滑りで検出精度が悪くなる虞れがある。

【0017】このほか、光ファイバの行き部と帰り部の固定具による固定点を千鳥配置にしたものは、検出部が細分化されて検出感度の向上ときめ細かな検出が可能になる。

【0018】また、光ファイバの折り返し点にウェイトを取付けたものは、ウェイトの自由落下による力で光ファイバを弛みなくパイプ内に引込むことができ、作業がより楽になる。ウェイトとしてころ付きの滑車を用いたものは、傾斜したパイプの中にも光ファイバをスムーズに挿入することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1に、この発明の歪、変位センサの実施形態を示す。図中1は、塩化ビニール管等のパイプである。監視対象である地盤や崖、堤防などの法面に所定の大きさのボーリング穴Hを明け、その穴Hにパイプ1を観測したい深さまで挿入し、その後、パイプ1内にU字状に折り返した光ファイバケーブル2を折り返し点を先端にして挿入している。

【0020】また、光ファイバ挿入後にパイプ1の周囲と内部に流動性の高いコンクリート等の凝固剤3を流し込み、固化後の凝固剤3を介して光ファイバケーブル2を周囲の地盤に固定している。

【0021】さらに、例示のセンサSは、パイプ1内にクリート4を千鳥配置にして設け、光ファイバケーブル2の途中を各クリート4に固定している。クリート4は、4個以上とし、光ファイバケーブル2の折り返し点に至る行き部2aと折り返し点からの帰り部2bのクリート4による固定点が千鳥配置になるように光ファイバの固定を行っている。

【0022】図1の5は、光ファイバケーブル2の折り返し点に取付けたウェイトであり、例示のセンサSは、以上の要素によって構成されている。

【0023】次に、このセンサSの詳細について述べ

る。

【0024】光ファイバは、ケーブル化する際にコアガラスの周囲をシリコン層でコーティングするのが普通である。特に、生産量が最も多い長距離通信用光ファイバはその構造のものが多く、このような構造の光ファイバケーブルは、被覆をきつちりと固定しても、コアガラスとコーティング材との間或いは心線と被覆との間で滑りが発生し易い。従って、光ファイバに長い時間をかけて徐々に引っ張り荷重が作用するときには、内部で滑りが発生して歪が緩和される可能性が高い。この滑りによる歪緩和が起こるとセンサの感度が鈍くなり、急激な応力印加で光ファイバが断線する場合を除いてまともな検出が望めなくなる。クリート4は、かかる不具合を回避するために設けている。

【0025】また、光ファイバの伸び量が一定であるなら、固定部間の距離が短いほど光ファイバに発生する歪が大きくなるので、クリートによる固定部を複数箇所にして固定部間の距離を縮めており、これにより、センサの感度が向上する。

【0026】さらに、光ファイバの行き部2aと帰り部2bの固定点を千鳥配置にしたことでセンサのほぼ全域で安定した検出がなされる。クリート4による固定部では、検出感度が下がるが、図のように、行き部2aと帰り部2bの固定点を千鳥配置にすると検出感度の悪い部分が隣りの検出感度の良い部分によって補完され、全域で高感度検出がなされる。

【0027】図2、図3は、クリート4の具体例を示している。この図2、図3のクリート4は、いずれも樹脂等の一体成形品である。

【0028】図2のクリート4は、ベース板4a上に円柱状の巻芯4bを2個並列配置にして立設し、さらに、ベース板4aの両端に縦溝4cを形成した円柱状のクリップ部4dを設けて成る。

【0029】また、図3のクリート4は、図2のクリップ部4dを省いて縦溝4cを巻芯4bに設け、この巻芯4bをクリップ部として兼用する構造にしている。

【0030】図2のクリート4は、同図(b)に示すように、光ファイバケーブル2を片方のクリップ部の縦溝4cを経由して巻芯設置部に導き、適度の張力を加えて2つの巻芯4bに8の字を画くように数回巻付け、他方のクリップ部の縦溝4cを通して外に出す。そして、各クリップ部4dを締付けバンド6等を用いて図2(c)に示すように外側から締付け、溝4cに押し込んだ光ファイバケーブル2を挟持する。

【0031】図3のクリート4は、2つの巻芯4bの縦溝4cが無い下側部分に光ファイバケーブル2を8の字状に巻付け、巻付け点の両側を各巻芯の縦溝4cに押し込んだ後、巻芯4bの縦溝形成部を締付けバンド等で締付ける。この図3のクリート4は、図2のクリートよりもコンパクトな固定部を構成できる。

【0032】図1のセンサSは、ここで述べたようなクリート4を工場で予め光ファイバケーブル2に取付けておき、それを現地でパイプ1内に挿入することが可能であり、現地での作業を大幅に削減できる。

【0033】また、パイプ1は、図1のように継ぎ足すことができ（Jが接続部）、これにより、センサの長さを自由に長くすることができる。

【0034】図5は、ウェイト5の好ましい形態であるころ付き滑車を示している。

【0035】このころ付き滑車は、光ファイバケーブル2の折り返し点に掛ける溝付き円環5aの内側に球形ころ5bを組込んで成る。円環5aがあると光ファイバを無理なくターンさせることができる。この円環5aは、光ファイバを外れ止めする口筒5cを連結すると回転不能の環になるがそれでも差し支えない。このころ付き滑車を設けると、傾斜したパイプに対しても光ファイバをスムーズに挿入することができる。

【0036】図6に、この発明の歪、変位センサSを用いた歪、変位監視システムを示す。図のように、各監視点にセンサSを設置し、各センサの光ファイバケーブルを遠隔の監視所や中継所に引込まれる光ファイバケーブル7にシリアルに接続する。また、光ファイバケーブル7の片端に歪分布計測器8とデータ処理、表示装置9を接続してシステムを構築しており、複数地点の地盤のずれ等を1本の光ファイバラインを用いて遠隔監視することができる。

【0037】なお、センサの光ファイバに歪が生じると光ファイバの光伝送損失変化が起こるので、光歪分布測定器の代わりに光伝送損失分布測定装置（OTDR）を用いて各監視点の歪、変位の発生状況を検知することも可能である。

【0038】

【発明の効果】以上述べたように、この発明の歪、変位センサは、取扱い性の向上、長さ規制の緩和、現地での作業の簡易化が図れ、作業中のミスによる機能破壊等も生じ難い。

【0039】また、パイプ内に固定具による光ファイバの固定点を設けたものは、光ファイバの滑りによる歪緩和が防止され、歪、変位の緩やかな変化も確実に検出することができる。

【0040】折り返した光ファイバの行き部と帰り部の固定具による固定点を千鳥配置にしたものは、検出感度

が高く、しかも、その感度がセンサのほぼ全域で均一化されるため変位等の発生位置を細かく監視することが可能であり、監視対象の状況把握がし易くなる。

【0041】また、光ファイバの折り返し点にウェイトを取付けたものは、ウェイトが自然落下する力で光ファイバケーブルをパイプ内に弛みなく挿入ことができ、設置時の作業性がより良くなる。ころ付き滑車をウェイトとして用いたものは傾斜したパイプにもスムーズに光ファイバケーブルを挿入でき、ウェイト使用の効果が特に高い。

【0042】このほか、固定具を用いるものは、その固定具を工場で予め光ファイバケーブルに取付けてセンサの性能、品質の安定化を図ることができ、歪、変位検出の緻密化や信頼性向上に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の歪、変位センサの実施形態を示す断面図

【図2】（a）クリートの具体例を示す斜視図

（b）同上のクリートによる光ファイバケーブルの固定状態を示す正面図

（c）クリップ部の拡大端面図

【図3】（a）クリートの他の実施形態の斜視図

（b）同上のクリートによる光ファイバケーブルの固定状態を示す正面図

（c）クリートの拡大端面図

【図4】ウェイトの一例（ころ付き滑車）を示す斜視図

【図5】この発明のセンサを用いた歪、変位監視システムの概念図

【符号の説明】

S センサ

1 パイプ

2 光ファイバケーブル

2a 行き部

2b 帰り部

3 凝固材

4 クリート

5 ウェイト

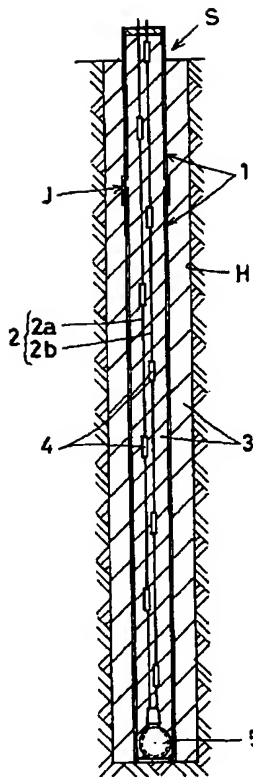
6 締付けバンド

7 光ファイバケーブル

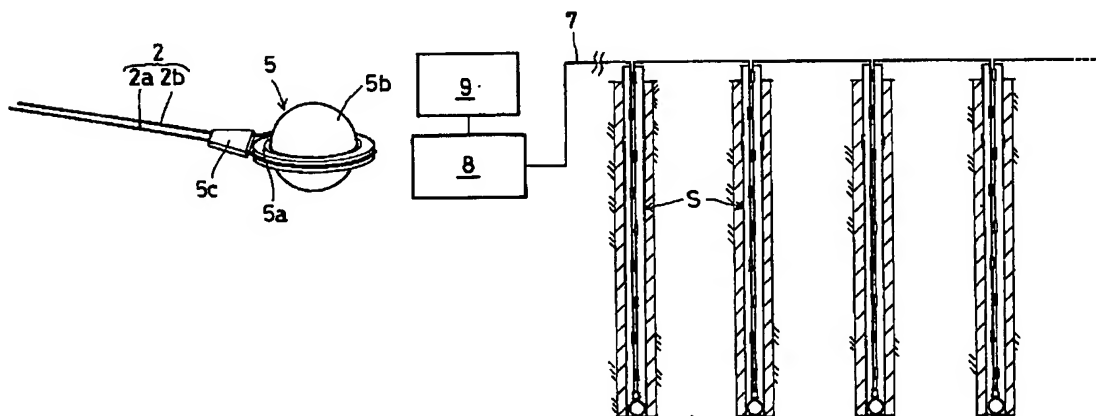
8 歪分布計測器

9 データ処理、表示装置

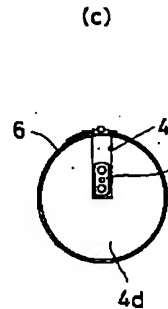
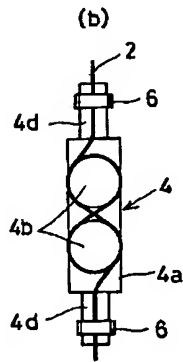
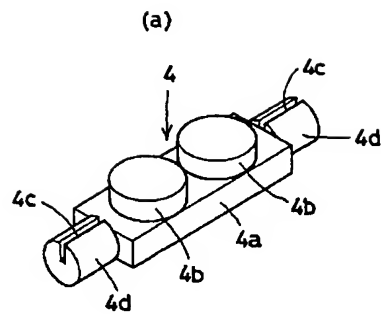
【図1】



【図4】

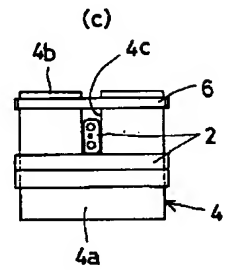
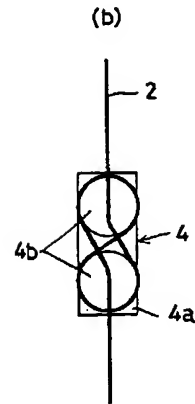
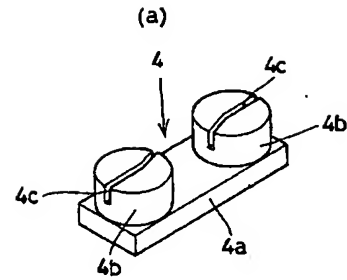


【図2】



【図5】

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 浩二
大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内

Fターム(参考) 2D043 AA00 AB00 BA10
2F065 AA65 CC40 DD16 FF41 FF58
FF61 LL02
2F076 BA11 BB09 BD02 BD06

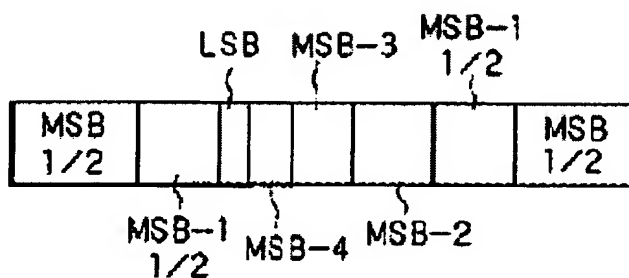
METHOD FOR DISPLAYING GRADATION AND DISPLAY DEVICE

Patent number: JP2001125529
Publication date: 2001-05-11
Inventor: KAWAKAMI YOSHIYA
Applicant: SAMSUNG YOKOHAMA RES INST CO L
Classification:
- international: G02F1/133; G09G3/20; G09G3/28; H04N5/66;
G02F1/13; G09G3/20; G09G3/28; H04N5/66; (IPC1-7):
G09G3/20; G02F1/133; G09G3/28; H04N5/66
- european:
Application number: JP19990310255 19991029
Priority number(s): JP19990310255 19991029

Report a data error here

Abstract of JP2001125529

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress pseudo contours of a moving picture which are generated when the carry of gradation is performed from being generated. **SOLUTION:** A MSB(the most significant bit) is bisected and they are arranged at both ends of a frame. Moreover, the bisected MSB-1 (the immediately lower low-order bit of the most significant bit) is arranged at the inner side of the frame. Next, non-divided subfields are arranged in an ascending order or a descending order from a LSB (the least significant bit). Furthermore, the arrangement of the non-divided subfields is changed in odd numbered frames and even numbered frames and it may be allowed that non-divided subfields are arranged in the descending order in the odd numbered frames and non- divided subfields are arranged on the ascending order in the even numbered frames. Thus, pseudo contours of a moving picture are suppressed from being generated.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-125529
(P2001-125529A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001. 5. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラート (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 E 2 H 0 9 3 6 4 1 R 5 C 0 0 6
G 0 2 F 1/133	5 7 5	G 0 2 F 1/133	5 7 5 5 C 0 5 8
G 0 9 G 3/28		G 0 9 G 3/36	5 C 0 8 0
3/36		H 0 4 N 5/66	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-310255

(22) 出願日 平成11年10月29日 (1999. 10. 29)

(71) 出願人 598045058

株式会社サムスン横浜研究所

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7

(72) 発明者 川上 好弥

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式
会社サムスン横浜研究所電子研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外7名)

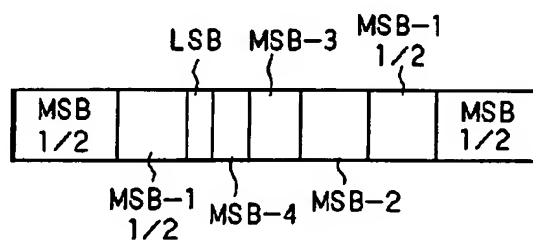
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階調表示方法及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】 階調の桁上がり時に起こっていた動画偽輪郭の発生を抑制する。

【解決手段】 MSB (最上位ビット) を2分割し、フレームの両端に配置する。また、その内側に2分割した MSB-1 (最上位ビットのすぐ下位ビット) を配置する。次に、非分割サブフィールドを LSB (最下位ビット) から昇順にまたは降順に配列する。また、奇数フレームと偶数フレームとで、非分割サブフィールドの配列を変え、奇数フレームでは非分割サブフィールドを降順に配列し、偶数フレームでは非分割サブフィールドを昇順に配列しても良い。これにより、動画偽輪郭の発生を抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置に対する階調表示方法において、少なくとも最上位ビットのサブフィールドを2分割し、フレームの両端に配置することを特徴とする階調表示方法。

【請求項2】 輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置に対する階調表示方法において、最上位ビットから降順に複数のサブフィールドを分割し、前記分割サブフィールドをビットの降順にフレームの両端から中央に向けて配列し、これらの分割サブフィールドより内側に非分割サブフィールドを配列することを特徴とする階調表示方法。

【請求項3】 前記非分割サブフィールドをビットの降順または昇順に配列することを特徴とする請求項1または2に記載の階調表示方法。

【請求項4】 前記非分割サブフィールドの配列を、奇数フレームと、偶数フレームとで逆転させることを特徴とする請求項3に記載の階調表示方法。

【請求項5】 前記非分割サブフィールドの配列を、ビットの降順または昇順に配列し、更に、前記非分割サブフィールドの最上位ビットと、そのすぐ下位のビットの配置を入れ替えることを特徴とする請求項1または2に記載の階調表示方法。

【請求項6】 前記非分割サブフィールドの最上位ビットと、そのすぐ下位のビットの配置を、奇数フレームと、偶数フレームとで交互に入れ替えることを特徴とする請求項5に記載の階調表示方法。

【請求項7】 前記非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、この最上位ビットより下位のビットを前記非分割サブフィールドの最上位ビットを挟んで交互に配置することを特徴とする請求項1または2に記載の階調表示方法。

【請求項8】 前記非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、この最上位ビットより下位のビットを前記非分割サブフィールドの最上位ビットを挟んで交互に配置し、更に奇数フレームと偶数フレームとで、前記下位のビットの配列を前後逆にすることを特徴とする請求項7に記載の階調表示方法。

【請求項9】 輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置において、前記サブフィールドの配列を、請求項1乃至8のいずれかの項に記載の手順により、所定の配列に並び替える並び替え手段を具備することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号のフレーム内を複数のサブフィールドに分割して、そのサブフィールドにおける発光時間幅を変化させることにより、発光素子の輝度の階調を表示する階調表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、PDP（プラズマディスプレイパネル）あるいは強誘電性液晶素子を用いた表示パネルでは、図7に示すように、1フレームを点灯期間（輝度比例）の相対比の異なる複数のサブフィールドで構成し、映像信号を1フレームのサブフィールドの数のビット数のデジタル信号に変換し、このビットデータに基づいて対応する画素を適宜のサブフィールドで点灯させて所定の階調の画像を表示する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の階調表示方法では、サブフィールド方式を用いた階調表示においてバイナリコードを用いて、サブフィールド配列を単純な降順、または昇順にしてしまうと、滑らかな階調変化をしている部分が移動しているような場面では、階調の桁上がり時に発光パターンの変化が大きくなるため、知覚輝度に変動が起こり、動画偽輪郭という現象が起こる。特に、図8に示すように、最上位桁への桁上がりの場合には、維持放電期間（非点灯期間）がほぼ1フレーム期間に及ぶために、この部分で動画偽輪郭が顕著に現れる。

【0004】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、階調の桁上がり時に起こっていた動画偽輪郭の発生を抑制することができる階調表示方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項1記載の発明では、輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置に対する階調表示方法において、少なくとも最上位ビットのサブフィールドを2分割し、フレームの両端に配置することを特徴とする。

【0006】また、請求項2記載の発明では、輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置に対する階調表示方法において、最上位ビットから降順に複数のサブフィールドを分割し、前記分割サブフィールドをビットの降順にフレームの両端から中央に向けて配列し、これらの分割サブフィールドより内側に非分割サブフィールドを配列することを特徴とする。

【0007】また、請求項3記載の発明では、請求項1または2に記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドをビットの降順または昇順に配列することを特徴とする。

【0008】また、請求項4記載の発明では、請求項3

記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドの配列を、奇数フレームと、偶数フレーム、即ち、一のフレームと、このフレームに隣接する他のフレームとで逆転させたことを特徴とする。

【0009】また、請求項5記載の発明では、請求項1または2記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドの配列を、ビットの降順または昇順に配列し、更に、前記非分割サブフィールドの最上位ビットと、そのすぐ下位のビットの配置を入れ替えることを特徴とする。

【0010】また、請求項6の発明では、請求項5に記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドの最上位ビットと、そのすぐ下位のビットの配置を、奇数フレームと、偶数フレームとで即ち、一のフレームと、このフレームに隣接する他のフレームとで交互に入れ替えることを特徴とする。

【0011】また、請求項7の発明では、請求項1または2に記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、この最上位ビットより下位のビットを前記非分割サブフィールドの最上位ビットを挟んで交互に配置することを特徴とする。

【0012】また、請求項8の発明では、請求項7に記載の階調表示方法において、前記非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、この最上位ビットより下位のビットを前記非分割サブフィールドの最上位ビットを挟んで交互に配置し、更に奇数フレームと偶数フレームとで、即ち、一のフレームと、このフレームに隣接する他のフレームとで前記下位のビットの配列を前後逆にしたことを特徴とする。

【0013】また、請求項9の発明では、輝度の相対比の異なる複数のサブフィールドで1フレームを構成して多階調の映像信号を表示する表示装置において、前記サブフィールドの配列を、請求項1乃至8のいずれかの項に記載の手順により、所定の配列に並び替える並び替え手段（実施の形態では第2データ並び替え部6）を具備することを特徴とする。

【0014】この発明では、最上位ビットから降順に複数のサブフィールドを分割し、フレームの両端に最上位ビットから降順に配置する。また、非分割サブフィールドを上述したように所定の配列基準にしたがって配列する。これにより、輝度分布が平均化されるので、バイナリコードを用いた場合に、階調の桁上がり時に起こっていた発光パターンの急激な変化に伴う重心移動を最小限に抑えることが可能となり、この結果、動画偽輪郭の発生を抑制することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

A. 表示制御装置の構成

図1は、本発明の実施形態による階調表示方法を適用した表示制御装置の構成を示すブロック図である。図において、A/Dコンバータ1は、映像信号をサブフィールド数に対応するビット数、例えばサブフィールド数が「6」であれば、6ビットのデジタル信号に変換し、逆γ補正部2へ供給する。逆γ補正部2は、γ特性がかかっている映像信号に対して逆γ補正（明るさのデータ補正）を行うことにより、PDP用の線形の映像信号に変換し、第1データ並び替え部3に供給する。第1データ並び替え部3は、フレームバッファメモリ5で格納しやすい形になるように、RGBの3系統を混合し、各階調ビット毎に異なるアドレスが得られるように整列し、メモリ入出力制御部4に供給する。メモリ入出力制御部4は、タイミングジェネレータ12からの書き込み/読み出しタイミングに従って、上記デジタル映像信号をフレームバッファメモリ5に格納するとともに、フレームバッファメモリ5からデジタル映像信号を読み出し、第2データ並び替え部6に供給する。フレームバッファメモリ5は、デジタル映像信号を1フレーム分記憶する。

【0016】同期分離部9は、映像信号から同期信号（垂直同期信号）を分離し、サブフィールド生成部11に供給する。また、システムクロックジェネレータ10は、サブフィールドを生成する際に用いられる基準となるシステムクロックを生成し、サブフィールド生成部11に供給する。サブフィールド生成部11は、上記同期信号（垂直同期信号）およびシステムクロックに基づいて、サブフィールドの順序を生成し、タイミングジェネレータ12に供給する。

【0017】タイミングジェネレータ12は、サブフィールドの順序に従って、フレームバッファメモリ5へのデジタル映像信号の書き込み/読み出しタイミングや、走査ドライバ13によるPDP14の走査タイミングなどを生成する。第2データ並び替え部6は、フレームバッファメモリ5から読み出されたデジタル映像信号を、後述する第1ないし第3実施形態において説明する最終的なデータの並び方に変換した後、2系統あるデータドライバ7、8に供給する。データドライバ7、8は、デジタル映像信号に応じた高電圧パルスを生成し、PDP14上のデータ電極に印加する。また、走査ドライバ13は、第1のフレームでは、第1サブフィールド、第2サブフィールド、…というように、各サブフィールドにおいて、PDP14上の走査電極の走査期間と維持放電期間とを繰り返す。

【0018】B. 第1実施形態

図2は、本発明の第1実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。図において、太線は、フレームの境界を表している。なお、本実施の形態における1フレームは6ビットで構成されていることとする。まず、MSB（最上位ビット）を2分割し、フレームの両端に配置する。また、その内側に2分割したMSB-1（最

上位ビットのすぐ下位ビット)を配置する。次に、非分割のサブフィールドをLSB(最下位ビット)から昇順に配列する。

【0019】このように、MSB及びMSB-1を2分割し、フレームの両側に配置することにより、特に、上位ビットにおける発光パターンが対称的になり、バイナリコードを用いた場合に、階調の桁上がり時に発生する発光パターンの急激な変化に伴う重心移動を最小限に抑えることができる。

【0020】なお、本実施例ではMSB-1までを2分割し、その下位のビットを非分割サブフィールドとして、順次最下位ビットから昇順に配列したが、2分割するサブフィールドの数を増減させてもよい。また、この場合、分割した最上位ビットをフレームの両端に配置し、下位ビットを順にフレームの中央にむけて配置することとする。

【0021】また、図2において非分割サブフィールドを昇順に配列しているが、これを降順に配列しても良い。また、例えば図3に示すように、上述した非分割サブフィールドの配列を奇数フレーム、偶数フレーム(隣接するフレームの一方と他方)で変更し、奇数フレームでは上述の非分割サブフィールドをLSB(最下位ビット)から昇順に配列し、また、偶数フレームでは反対に非分割サブフィールドを降順に配列してもよい。このように隣接するフレームで非分割サブフィールドの配列を逆転することにより、下位ビットにおける動画偽輪郭を解消することができる。また、非分割サブフィールドをフレームの中央に配置することにより、フリッカー等の画質への悪影響を防止することができる。

【0022】C. 第2実施形態

次に、図4は、本発明の第2実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。図において、太線は、フレームの境界を表している。本第2実施形態は、本第1実施形態の非分割サブフレームの配列を改良したものである。本実施形態では、非分割サブフレームを昇順に配列し、更に、非分割サブフィールドにおける最上位ビットと、そのすぐ下位ビットとを入れ替えて配置する。

【0023】また逆に、非分割サブフレームを降順に配列し、更に、非分割サブフィールドにおける最上位ビットとそのすぐ下位ビットとを入れ替えて配置してもよい。これにより、非分割サブフィールドにおける重心移動を更に抑制することができ、下位ビットにおける動画偽輪郭をさらに解消することができる。

【0024】また、図5に示すように上述した非分割サブフィールドの配列を、奇数フレーム、偶数フレームで変更し、奇数フレームでは、上述の非分割サブフィールドを昇順に配列し、そのうち最上位ビットとそのすぐ下位のビットとを入れ替えて配列し、一方、偶数フレームでは、上述の非分割サブフィールドを降順に配列し、そのうち最上位ビットとそのすぐ下位のビットとを入れ替

えて配列してもよい。即ち、奇数フレームでは非分割サブフィールドをLSB、MSB-4、MSB-2、MSB-3の順で配列し、一方、偶数フレームではMSB-3、MSB-2、MSB-4、LSBの順で配列してもよい。

【0025】上述したように隣接するフレームで非分割サブフィールドの配列を逆転することにより、下位ビットにおける動画偽輪郭を解消することができる。加えて、非分割サブフィールドを上述したように配列することで、フリッカー等の画質への悪影響を解消することができる。

【0026】D. 第3実施形態

次に、図6は、本発明の第3実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。この図において、太線は、フレームの境界を表している。本第3の実施形態は、上述した第2実施形態における非分割サブフィールドの配列を更に改良したものである。

【0027】まず、非分割サブフィールドのうち最上位ビットにあたるビット、即ちMSB-2をフレームのほぼ中央に配置する。そして、MSB-2を中心に残りの非分割サブフィールドを上位ビットから前後交互に配置する。本実施形態では、MSB-2のすぐ下位のビットMSB-3をMSB-2の後方に配置し、MSB-3のすぐ下位のビットMSB-4をMSB-2の前方に配置する。そして、MSB-4のすぐ下位のビットであるLSBをMSB-3の後方に配置する。即ち、非分割サブフィールドのうち最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、残りの非分割サブフィールドを降順に且つ交互にフレームの中央から端部へと配置する。

【0028】このように、非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームの中央に配置して、非分割サブフィールドをビットの降順に中央から端部にむけて交互に配列することにより、下位ビットにおける動画偽輪郭の解消を図ることができる。また、非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、そのすぐ下位のビットを非分割サブフィールドの最上位ビットの前方に、2つ下位のビットを非分割サブフィールドの最上位ビットの後方に配置してもよい。

【0029】また、例えば図7に示すように、上述した非分割サブフィールドの配列を、奇数フレーム、偶数フレームで変更し、奇数フレームでは、上述の非分割サブフィールドの最上位ビットをフレームのほぼ中央に配置し、そのすぐ下位のビットを非分割サブフィールドの最上位ビットの後方に配置し、2つ下位のビットを非分割サブフィールドの最上位ビットの前方に配置する。一方、偶数フレームでは、フレームのほぼ中央に配置した非分割サブフィールドの最上位ビットの前方から残りのサブフィールドを降順に且つ交互に配列する。

【0030】即ち、図7のように奇数フレームでは非分割サブフィールドをMSB-4、MSB-2、MSB-

3、LSBの順で配列し、一方、偶数フレームではLSB、MSB-3、MSB-2、MSB-4の順で配列する。上述したように隣接するフレームで、非分割サブフィールドの配列を逆転させることにより、下位ビットにおける動画偽輪郭を解消することができ、さらなる動画偽輪郭の改善が可能となる。加えて、非分割サブフィールドを上述したように配列することで、フリッカー等の画質への悪影響を更に解消することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、最上位ビットから降順に複数のサブフィールドを分割し、前記分割サブフィールドをビットの降順にフレームの両端から中央に向けて配列し、非分割サブフィールドをフレームの中央付近に配列する。これにより、発光パターンが対称的になりバイナリコードを用いた場合に、階調の桁上がり時に起こっていた発光パターンの急激な変化に伴う重心移動を最小限に抑えることができ、この結果、動画偽輪郭の発生を抑制することができるという利点が得られる。

【0032】また、下位の階調ビットで発生する動画偽輪郭に対しては、下位ビットのサブフィールドを中心付近に集中させてコーディング（重心抑制型配列にした）り、隣接するフレームで配列を逆転することにより、下位ビットにおける動画偽輪郭をフレーム内、及びフレーム間でのそれぞれの打ち消し効果によって解消することができる。この結果、動画偽輪郭に対する総合的な改善を行うことができ、実用性の高い対策法式を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態による階調表示方法を採用した表示制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第1実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

【図3】 本発明の第1実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

【図4】 本発明の第2実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

【図5】 本発明の第2実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

【図6】 本発明の第3実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

【図7】 本発明の第3実施形態によるサブフィールド配列を示す概念図である。

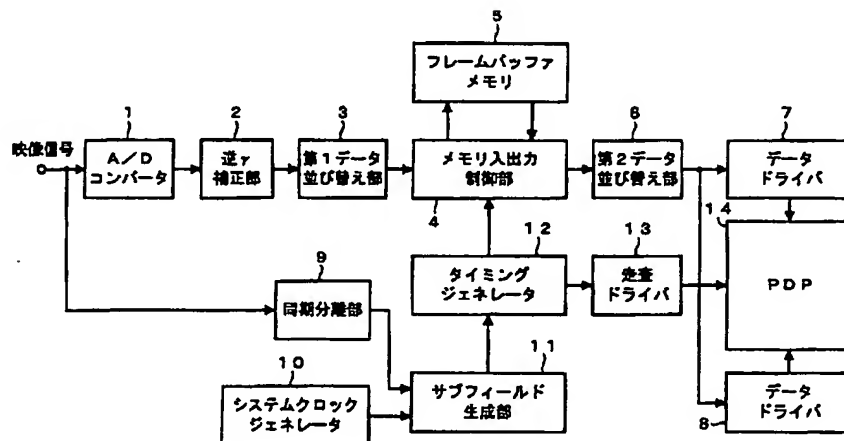
【図8】 従来技術による階調表示方法を説明するための概念図である。

【図9】 従来技術による階調表示方法による不具合を説明するための概念図である。

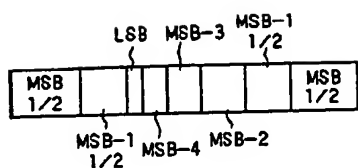
【符号の説明】

- 1 A/Dコンバータ
- 2 逆γ補正部
- 3 第1データ並び替え部
- 4 メモリ入出力制御部
- 5 フレームバッファメモリ
- 6 第2データ並び替え部（並び替え手段）
- 7、8 データドライバ
- 9 同期分離部
- 10 システムクロックジェネレータ
- 11 サブフィールド生成部
- 12 タイミングジェネレータ
- 13 走査ドライバ
- 14 PDP

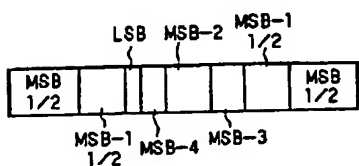
【図1】



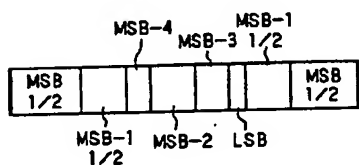
【図2】



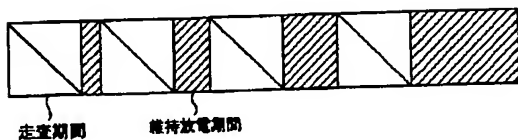
【図4】



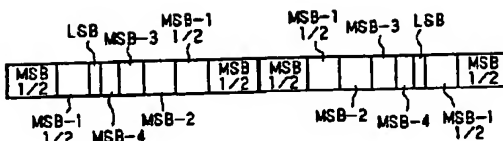
【図6】



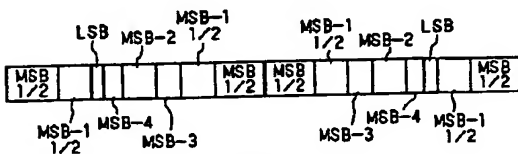
【図8】



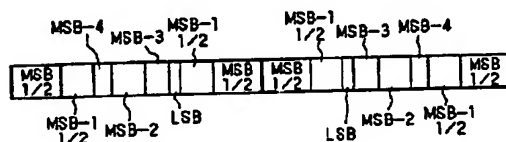
【図3】



【図5】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 4 N 5/66

識別記号

1 0 1

F I

H 0 4 N 5/66

G 0 9 G 3/28

ターマコード (参考)

1 0 1 B

K

F ターム (参考) 2H093 NC16 NC24 NC29 ND06 ND10

ND23

5C006 AA14 AC21 AF01 AF44 AF46

AF81 BA12 BB11 BC12 BF02

FA29

5C058 AA11 BA01 BA07 BA13 BA35

BB04 BB13

5C080 AA05 AA10 BB05 DD02 DD30

EE19 EE29 FF09 GG12 JJ02

JJ04